

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-024835

(43)Date of publication of application : 28.01.2003

(51)Int.Cl.

B05B 5/025

B05D 1/04

B41J 2/06

G03F 7/00

G03F 7/09

(21)Application number : 2001-211120

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 11.07.2001

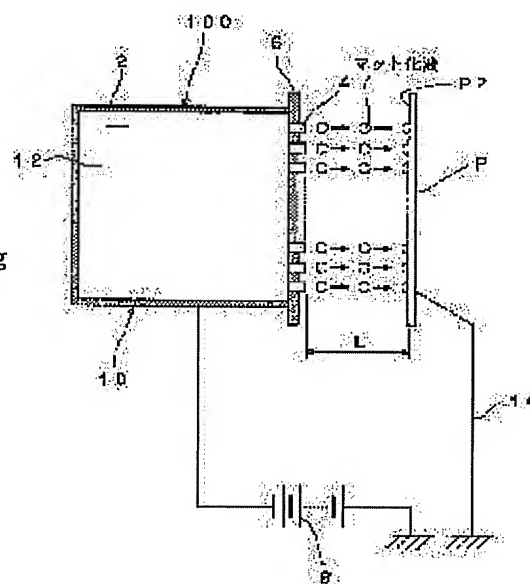
(72)Inventor : ONOGAWA TORU

## (54) ELECTROSTATIC COATING APPARATUS AND ELECTROSTATIC COATING METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electrostatic coating apparatus and an electrostatic coating method, by which a high viscous coating liquid is discharged in liquid drops with high monodispersion.

**SOLUTION:** The electrostatic coating apparatus is provided with a coating liquid chamber for storing the coating liquid inside, a voltage impressing means for impressing voltage positive or negative to a material to be coated with the coating liquid on the coating liquid in the coating liquid chamber and a discharge nozzle for discharging the coating liquid on which voltage is impressed by the voltage impressing means liquid drop-like toward the material to be coated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.01.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-24835

(P2003-24835A)

(43) 公開日 平成15年1月28日 (2003.1.28)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード(参考)		
B 0 5 B	5/025	B 0 5 B	5/025	A	2 C 0 5 7
B 0 5 D	1/04	B 0 5 D	1/04	Z	2 H 0 2 5
B 4 1 J	2/06	G 0 3 F	7/00	5 0 3	2 H 0 9 6
G 0 3 F	7/00		7/09		4 D 0 7 5
	7/09	B 4 1 J	3/04	1 0 3 G	4 F 0 3 4
審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 12 頁)					

(21) 出願番号 特願2001-211120(P2001-211120)

(22) 出願日 平成13年7月11日 (2001.7.11)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 小野川 徹

静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士写

真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

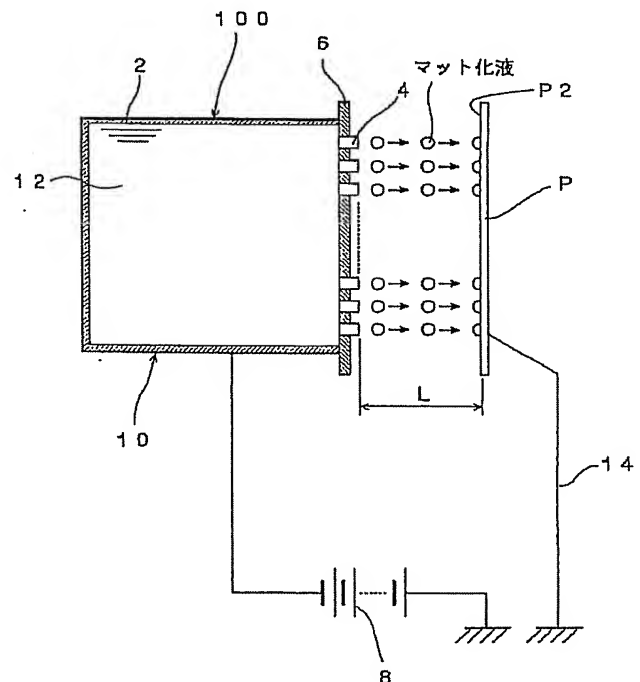
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電塗布装置および静電塗布方法

(57) 【要約】

【課題】 粘度の高い塗布液を、単分散性の高い滴状に吐出できる静電塗布装置および静電塗付方法の提供。

【解決手段】 塗布液を内部に貯留する塗布液室と、前記塗布液が塗布される被塗布物に対して正または負の電圧を前記塗布液室内の塗布液に印加する電圧印加手段と、前記電圧印加手段により前記電圧が印加された前記塗布液を、前記被塗布物に向かって滴状に吐出するノズルとを備える静電塗布装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 塗布液を内部に貯留する塗布液室と、前記塗布液が塗布される被塗布物に対して正または負の電圧を前記塗布液室内の塗布液に印加する電圧印加手段と、

前記電圧印加手段により電圧が印加された塗布液を、前記被塗布物に向かって滴状に吐出するノズルとを備えることを特徴とする静電塗布装置。

【請求項 2】 前記ノズルを複数備えてなる請求項 1 に記載の静電塗布装置。

【請求項 3】 前記ノズルは、前記塗布液室の壁面を貫通する管状ノズルである請求項 1 または 2 に記載の静電塗布装置。

【請求項 4】 前記ノズルは、前記塗布液室の壁面を貫通してなるノズル孔である請求項 1 または 2 に記載の静電塗布装置。

【請求項 5】 前記電圧印加手段は、前記塗布液室および前記ノズルの少なくとも一方に接続されてなる電圧発生装置である請求項 1～4 の何れか 1 項に記載の静電塗布装置。

【請求項 6】 前記電圧印加手段は、前記塗布液室の内部に設けられ、前記塗布室内の塗布液に電圧を印加する電圧印加電極である請求項 1～4 の何れか 1 項に記載の静電塗布装置。

【請求項 7】 前記電圧印加手段で印加される電圧は直流電圧である請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の静電塗布装置。

【請求項 8】 前記被塗布物は、連続した帯状である請求項 1～7 の何れか 1 項に記載の静電塗布装置。

【請求項 9】 前記被塗布物への塗布液の塗布時において前記被塗布物を接地する被塗布物接地手段を有してなる請求項 1～8 の何れか 1 項に記載の静電塗布装置。

【請求項 10】 前記被塗布物接地手段は、前記塗布液の塗布時において、前記被塗布物と前記ノズルとの間、または前記被塗布物における前記塗布液が付着する側とは反対側の面に隣接して配設され、しかも接地されてなる接地電極である請求項 1～9 の何れかに記載の静電塗布装置。

【請求項 11】 前記塗布液室は、前記塗布室内をある周期で加圧する塗布液室加圧手段を備えてなる請求項 1～10 の何れか 1 項に記載の静電塗布装置。

【請求項 12】 前記塗布液室加圧手段は圧電素子により駆動される請求項 11 に記載の静電塗布装置。

【請求項 13】 前記被塗布物は導電性である請求項 1～12 に記載の静電塗布装置。

【請求項 14】 前記被塗布物は P S 版であり、前記塗布液は、前記 P S 版のマット化に使用されるマット化液である請求項 1～13 の何れか 1 項に記載の静電塗布装置。

【請求項 15】 塗布液の粘度の大きさに応じてノズル

径を適宜選択してなる請求項 1～14 の何れか 1 項に記載の静電塗布装置。

【請求項 16】 前記電圧印加手段で印加される電圧は交流電圧である請求項 1～15 のいずれか 1 項に記載の静電塗布装置。

【請求項 17】 前記交流電圧の周波数は 1000 Hz 以上である請求項 1～16 のいずれか 1 項に記載の静電塗布装置。

【請求項 18】 塗布液が塗布される被塗布物に対して正または負の電圧を塗布液室に貯留された前記塗布液に印加し、前記塗布液を、前記被塗布物に向かって前記塗布液室のノズルから滴状に吐出させることを特徴とする静電塗布方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、静電塗布装置および静電塗布方法に関し、特に、P S 版のマット化に好適に使用される静電塗布装置および静電塗布方法に関する。

20 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】近年、インクジェットにより印刷画像を形成するインクジェットプリンタが、コンピュータ用プリンタとして広く使用されている。

【0003】前記インクジェットプリンタは、通常、インクを滴状に吐出する多数のノズルと、前記ノズルのそれぞれについて設けられ、前記インクを貯留するインク室とを有するインクジェットヘッドを備える。前記インク室のそれぞれには、前記インクを前記ノズルから吐出する圧力を発生させる圧力発生部材と、前記圧力発生部材を駆動する圧電素子とが設けられている。

【0004】前記インクジェットプリンタは、インク滴の粒度分布が比較的単分散に近いので、インクの代りにマット化液を滴状に吐出させて P S 版のマット化に使用すれば、均一な大きさのマットが得られると考えられる。

30 【0005】しかしながら、前記インクジェットプリンタを用いて P S 版をマット化する場合には、前記インクジェットヘッドにより P S 版の全幅をカバーできるように、前記インクジェットの幅を前記 P S 版の幅と同程度にする必要がある。そして前記インクジェットヘッドにおけるノズルの間隔は、前記ノズルから吐出されるインクにより形成される点が互いに重なり合わないよう、数 100  $\mu\text{m}$  程度にする必要がある。ここで、P S 版の幅が 1 m であり、前記ノズルの間隔が 500  $\mu\text{m}$  であるとする、前記インクジェットにおけるノズルの数は 2000 個にもなる。

40 【0006】したがって、前記圧力発生部材と前記圧電素子とを前記ノズルに対して 1 対 1 対応で設けると、前記圧力発生部材および前記圧電素子の何れも 2000 個

づつ設ける必要があるから、インクジェットヘッドの構成部材数が多くなり、製造コストが急増する。また、インクの吐出制御が複雑になる点でも実際的ではない。

【0007】さらに、PS版のマット化に使用されるマット化液は粘度が高いが、前記インクジェットヘッドにおいては、粘度の高いインクの吐出が困難なことがある。

【0008】本発明は、前記マット化液のように粘度の高い塗布液を、単分散性の高い滴状に吐出でき、PS版のマット化に好適に使用できる上に、構成が簡略である静電塗布装置および静電塗付方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、塗布液を内部に貯留する塗布液室と、前記塗布液が塗布される被塗布物に対して正または負の電圧を前記塗布液室内の塗布液に印加する電圧印加手段と、前記電圧印加手段により前記電圧が印加された前記塗布液を、前記被塗布物に向かって滴状に吐出するノズルとを備えていることを特徴とする静電塗布装置に関する。

【0010】前記静電塗布装置においては、前記塗布液室を前記塗布液で満たし、前記電圧印加手段により、前記被塗布物に対して正または負の電圧を前記塗布液に印加すると、前記ノズルの開口部から前記被塗布物に向かって、前記塗布液の帯電滴が一定間隔で放出される。前記帯電滴は、クーロン力により、前記被塗布物に向かって飛行して付着する。

【0011】前記静電塗布装置によれば、前記塗布液が、PS版のマット化に使用されるマット化液などのように100mPa・s以上の粘度を有する高粘度液であっても、効率的に微粒化でき、単分散に近く、均一な粒径分布を有する帯電滴が得られる。したがって、前記静電塗布装置をPS版のマット化に使用すれば、直径および高さの均一性が高く、しかも、直径に対する高さの高いマットを高密度で付着させることができる。

【0012】前記静電塗布装置によって塗布できる塗布液は、後述する被塗布物に塗布できるものであれば特に制限はないが、たとえば静電塗装に使用される溶剤型塗料やエマルジョン型塗料のように比較的粘度のもののから、前記マット化液やハイソリッド型塗料のように粘度が数100mPa・sと高粘度のものまで包含される。

【0013】前記被塗布物としては、前記塗布液を静電塗布できるシート状またはフィルム状の物品が挙げられ、具体的には、前記PS版のほか、アルミニウム薄板および薄鋼板などの導電性シート材、およびプラスチックシート、プラスチックフィルム、紙、各種ラミネート紙などの絶縁性シート材が挙げられる。

【0014】前記被塗布物は、帯状であっても、特定のサイズに裁断された枚葉状であってもよい。

【0015】前記塗布液室およびノズルは、プラスチック

クスおよび絶縁性セラミックスのような絶縁性材料から形成されていてもよいが、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼、および導電性セラミックスなどの導電性材料から形成すれば、後述する電圧発生装置に接続するだけで、内部の塗布液に電圧を印加できるから好ましい。

【0016】前記ノズルとしては、前記塗布液室の壁面を貫通する管状ノズルおよびノズル孔が挙げられる。

【0017】以下、前記塗布液室と前記ノズルとを合せて「塗布ヘッド」ということがある。

【0018】ノズルの内径は、10~100μmの範囲が好ましいが、吐出しようとする帯電滴の粒径および電圧印加手段により印加する電圧によっては、10μm以下であってもよく、また100μm以上であってもよい。

【0019】前記ノズルの間隔は、前記塗布液を、前記被塗布物に点状に付着させるか、それとも前記被塗布物の全面に一樣に付着させるかに応じて決定できる。たとえば、PS版のマット化のように、前記塗布液を点状に付着させる場合には、前記被塗布物の表面において、前記塗布液の帯電滴が互いに重なり合わず、したがって合一することがないように、前記ノズルの最小間隔は50μm程度が好ましい。但し、前記ノズルから吐出される帯電滴の粒径が小さな場合には、前記ノズルの間隔は50μm未満であってもよい。

【0020】また、前記ノズルの先端と前記被塗布物との間隔は、後述する電圧印加手段によって印加される電圧の大きさとの関係で、前記ノズルから吐出される前記帯電滴の単位時間あたりの個数が所望の範囲内になるように定めることができるが、1mm~500mmの範囲に設定することが好ましい。

【0021】前記ノズルの方向は、下向きであってもよく、また、上向きまたは横向きであってもよい。

【0022】前記塗布液室および前記ノズルが導電性材料から形成されているときは、前記電圧印加手段としては、前記塗布液室および前記ノズルの少なくとも一方に接続される電圧発生装置を使用できる。前記電圧発生装置としては、各種の高圧直流発生回路、高圧交流発生回路、高圧矩形波電流発生回路、高圧台形波派生回路などが使用できる。

【0023】前記塗布液室および前記ノズルが絶縁性材料から形成されているときは、前記電圧印加手段としては、前記塗布液室内部に設けられた電圧印加電極と前記電圧印加電極に電圧を印加する電圧発生装置とからなる電圧発生装置を使用できる。前記電圧印加電極としては、板状、格子状、線状、螺旋状、および棒状など、各種の形状を有する電極が挙げられる。前記電圧印加電極は、各種金属材料および炭素材料から形成できる。電圧発生装置については、前述の通りである。

【0024】また、前記塗布液室の内壁面を導電性材料

で内張りし、前記導電性の内張りを前記電圧印加電極として使用してもよい。

【0025】前記電圧印加手段において付加される電圧の大きさは、前記ノズルの先端から被塗布物までの距離との関係で、前記ノズルから吐出される前記帯電滴の1秒間の個数が所望の範囲内になるように定めることができるが、通常は1～25kVの範囲であり、好ましくは3～10kVの範囲である。

【0026】前記電圧印加手段においては直流を印加することが好ましいが、通常の商用交流のような正弦波を印加してもよく、矩形波および台形波など、各種の波形を有する交番電流を印加してもよい。前記交番電流を印加する場合には、前記交番電流の波形を制御することにより、前記ノズルから吐出される帯電滴の粒径を制御できる。

【0027】前記電圧印加手段により電圧を印加するときは、前記被塗布物に反対の極性の電圧を印加してもよく、前記被塗布物を接地してもよい。また、前記被塗布物が非導電性のシート材のときは、前記被塗布物と前記ノズルとの間、または前記被塗布物における前記塗布液が付着する側とは反対側の面に隣接した位置に接地電極を設ければよい。

【0028】請求項2に記載の発明は、前記ノズルを複数備えてなる静電塗布装置に関する。

【0029】前記静電塗布装置は、請求項1に記載の静電塗布装置において、ノズルを複数個設けた例である。

【0030】前記静電塗布装置の例としては、たとえば、ノズルを多数形成した板状の部材であるノズルプレートに有する塗布液室を備えた静電塗布装置が挙げられる。前記ノズルは、前記ノズルプレートの全面に配設されていてもよく、また、前記ノズルプレートに一列に配設されていてもよい。

【0031】前記ノズルプレートに有する塗布ヘッドを備えた静電塗布装置においては、前記ノズルプレートの幅を、被塗布物の幅に合わせて作製すれば、前記塗布ヘッドを固定し、反対に前記被塗布物を一定速度で送ることにより、前記被塗布物の全面に前記塗布液を塗布できる。また、複数の塗布ヘッドを並べて被塗布物の幅に合わせてもよい。したがって、前記塗布ヘッドを有する静電塗布装置は、PS版のマット化用として極めて好適である。

【0032】請求項3に記載の発明は、前記ノズルが、前記塗布液室の壁面を貫通する管状ノズルである静電塗布装置に関する。

【0033】前記静電塗布装置は、ノズルプレートへの濡れ広がり防止できる故に、液滴が安定して生成できるので、帯電滴の均一性に特に優れるという特長を有する。

【0034】請求項4に記載の発明は、前記ノズルが、前記塗布液室の壁面を貫通してなるノズル孔である静電

塗布装置に関する。

【0035】前記静電塗布装置は、前記ノズルを形成した板状部材すなわちノズルプレートが特に安価に作製できるという特長を有する。

【0036】請求項5に記載の発明は、前記電圧印加手段が、前記塗布液室および前記ノズルの少なくとも一方に接続されてなる電圧発生装置である静電塗布装置に関する。

【0037】前記静電塗布装置は、前記塗布液室またはノズルに前記電圧発生装置を接続することにより、電圧を印加できるから、前記塗布液室の内部に電圧印加電極を設けなくてもよく、構成を簡略化できるという特長を有する。

【0038】請求項6に記載の発明は、前記電圧印加手段が、前記塗布液室の内部に設けられてなる電圧印加電極である静電塗布装置に関する。

【0039】前記静電塗布装置は、前記塗布液室および前記ノズルを絶縁性材料により形成できるという特長を有する。

【0040】請求項7に記載の発明は、前記電圧印加手段で印加される電圧が直流電圧である静電塗布装置に関する。

【0041】前記静電塗布装置においては、電圧印加手段として、前記静電塗布装置における直流電源回路を流用できるから、装置全体を安価に構成できるという特長を有する。

【0042】請求項8に記載の発明は、前記被塗布物が、連続した帯状である静電塗布装置に関する。

【0043】前記静電塗布装置は、被塗布物に連続的に塗布液を付着させることができる。

【0044】請求項9に記載の発明は、前記被塗布物への塗布液の塗布時において前記被塗布物を接地させる被塗布物接地手段を有してなる静電塗布装置に関する。

【0045】前記静電塗布装置においては、前記被塗布物接地手段により前記被塗布物を接地することにより、前記被塗布物の電圧を0にできるから、前記ノズルを飛び出した前記塗布液の帯電滴は、クーロン力により、前記被塗布物に向かって移行する。したがって、前記被塗布物に、前記電圧印加手段により前記塗布液に印加される電圧と反対の極性の電圧を印加する必要がないから、静電塗布装置の構成が簡略化され、しかもコンパクトに構成できる。

【0046】前記被塗布物接地手段としては、たとえば、被塗布物が連続した帯状である場合において、一端が接地された導線の他端に接続され、前記被塗布物に当接しつつ転動する接地ローラ、および後述する接地電極などが挙げられる。

【0047】請求項10に記載の発明は、前記被塗布物接地手段が、前記塗布液の塗布時において、前記被塗布物と前記ノズルとの間、または前記塗布物における前記

塗布液が付着する側とは反対側の面に隣接して配設され、しかも接地されてなる接地電極である静電塗布装置に関する。

【0048】前記静電塗布装置においては、前記ノズルから放出された帯電粒子は、前記接地電極に引かれて前記被塗布物に向かって飛行するから、前記被塗布物が絶縁性材料から形成されていても、静電塗布ができるという特長を有する。

【0049】請求項11に記載の発明は、前記塗布液室が、前記塗布室内をある周期で加圧する塗布液室加圧手段を備えてなる静電塗布装置に関する。

【0050】前記静電塗布装置においては、前記帯電滴には、前記被塗布物または接地電極との間に作用する静電力のほかに、前記塗布液室加圧手段による加圧力も作用する。したがって、前記静電塗布装置は、前記塗布液が特に高粘度の場合においても、静電塗布が容易に行なえるという特長を有する。

【0051】請求項12に記載の発明は、前記塗布液室加圧手段が圧電素子により駆動される静電塗布装置に関する。

【0052】圧電素子は、機械的駆動部分を有しないから、前記静電塗布装置は、前記塗布液室への前記塗布液室加圧手段の組み込みが特に容易であるという特長を有する。

【0053】請求項13に記載の発明は、前記被塗布物が導電性である静電塗布装置に関する。

【0054】前記静電塗布装置は、本発明の静電塗布装置を、PS版、アルミニウム薄板および薄鋼板などの導電性材料からなるシート材の静電塗布に適用した例である。

【0055】請求項14に記載の発明は、前記被塗布物がPS版であり、前記塗布液が、前記PS版のマット化に使用されるマット化液である静電塗布装置に関する。

【0056】前記静電塗布装置は、本発明の静電塗布装置を、PS版のマット化に適用した例である。

【0057】請求項15に記載の発明は、塗布液の粘度の大きさに応じてノズル径を適宜選択してなる静電塗布装置に関する。

【0058】前記静電塗布装置は、塗布液の粘度に合った径のノズルを有しているから、特に高粘度の塗布液を静電塗布する場合においても、前記塗布液の帯電微粒子化がとくに効率よく行なえるという特長を有する。

【0059】請求項16に記載の発明は、前記電圧印加手段で印加される電圧が交流電圧である静電塗布装置に関する。

【0060】前記静電塗布装置は、高粘度の塗布液も容易に静電塗布できる特長を有する。

【0061】請求項17に記載の発明は、前記交流電圧の周波数が1000Hz以上である静電塗布装置に関する。

【0062】前記静電塗布装置によれば、粘度が数1000mPa・sに達する塗布液も塗布できる。

【0063】請求項18に記載の発明は、塗布液が塗布される被塗布物に対して正または負の電圧を前記塗布液に印加し、前記塗布液を、前記被塗布物に向かってノズルから滴状に吐出させることを特徴とする静電塗布方法に関する。

【0064】前記静電塗布方法においては、請求項1に係る静電塗布装置のところで説明したのと同様の原理により、前記ノズルから前記被塗布物に向かって、前記塗布液の帯電滴が一定間隔で放出され、前記被塗布物に向かって飛行して付着する。したがって、前記静電塗布方法と同様の特長を有する。

【0065】

【発明の実施の形態】 1. 実施形態1

本発明に係る静電塗布装置の一例であるマット化装置の構成の概略を図1および図2に示す。図2は、図1に示すマット化装置100を正面から見たところを示す。

【0066】実施形態1に係るマット化装置100は、図1および図2に示すように、有底円筒状の塗布ヘッド本体2と、本発明におけるノズルに相当し、マット化液を滴状に吐出する管状ノズル4が上下方向に沿って一列に並んで植設されているとともに、塗布ヘッド本体2の開口部を覆蓋する円盤状のノズルプレート6と、塗布ヘッド本体2に直流高電圧を印加する高圧直流電源8とを有する。高圧直流電源8は、本発明における電圧発生装置に相当する。マット化装置100においては、塗布ヘッド本体2とノズルプレート6とにより、塗布ヘッド10が形成され、塗布ヘッド10の内部には、本発明の塗布液室に相当し、内部にマット化液を貯留するマット化液室12が形成されている。なお、前記マット化液は、本発明における塗布液に相当する。

【0067】実施形態1においては、高圧直流電源8は、負極が塗布ヘッド本体2に接続され、正極が接地されているから、塗布ヘッド10には負の特流行電圧が印加されるが、高圧直流電源8の正極を塗布ヘッド10の何れかの部分に接続し、負極を接地することにより、塗布ヘッド10に正の直流高電圧が印加してもよい。

【0068】PS版Pのマット化の際には、PS版Pは、感光層を形成した側の面である製版面P2が塗布ヘッド10におけるノズル4の先端に相対するように配置される。図1に示す例においては、PS版Pは、所定の大きさに裁断された枚葉状であるが、連続した帯状、言い換えればウェブ状であってもよい。PS版Pが枚葉状の場合は、PS版は、図1に示すように、ノズル4に相対するように固定されるが、PS版Pがウェブ状の場合は、ノズルプレート6におけるノズル4の配列方向に対して直角の方法、すなわち図1の紙面の奥から手前に突出する方向または前記方向とは反対の方向に、PS版Pを一定速度で搬送することが好ましい。



【0069】PS版Pは、前述のように枚葉状であるから、図1に示すように、一端が接地されたリード線14がPS版Pに接続される。なお、PS版Pがウェブ状であれば、PS版Pを搬送する搬送装置に、PS版Pに当接しつつ転動する導電性ローラを設け、前記導電性ローラを接地すればよい。

【0070】ノズル4の先端からマット化液が吐出するところを図3に示す。

【0071】ノズル4は、ノズルプレート6および塗布ヘッド本体2に電気的に接続されているから、高圧直流電源8の負極から塗布ヘッド本体2に印加される電圧と同一の大きさの電圧がノズル4にも印加される。したがって、ノズル4の先端部近傍には電界が生じ、図3において(A)に示すように、マット化液は、ノズル4の先端において、前記電界によって、Taylor coneと称する円錐状のメニスカスTcを形成する。前記マット化液のメニスカスTcは、同図において(B)に示すように、前記電界によってノズル4の先端からPS版Pに向かって細長く引き伸ばされ、同図において(C)に示すように、負の電荷を帯びた球状の帯電滴になってPS版Pに向かって飛行する。

【0072】ノズル4の先端からPS版Pまでの距離をLとし、高圧直流電源8により塗布ヘッド本体2に印加される電圧の絶対値をVとしたときの、ノズル4からマット化液の帯電滴が吐出されるときLとVとの関係を図4に示す。

【0073】図4において斜線を付した区域は、ノズル4からマット化液の帯電滴が吐出されるときLとVとの範囲である。前記範囲内においては、電圧Vの絶対値が増加すればするほど、1秒間に吐出されるマット化液の帯電滴の個数である微粒化周波数Hzが増大する。ただし、電圧Vの絶対値が、図4において斜線を付した区域よりも大きくなると、ノズル4から吐出される帯電滴の直径が不ぞろいになることがあるから、電圧Vは、図4に示す範囲の絶対値を有することが好ましい。

【0074】実施形態1に係るマット化装置100においては、ノズル4から吐出されるマット化液の帯電滴は、粒径の均一性が高く、単分散に極めて近い粒径分布を有する。また、マット化装置100によれば、高粘度のマット化液も吐出することができる。

【0075】したがって、マット化装置100によれば、PS版Pの製版面P2に、直径および高さが均一であり、しかも直径に比較して高さの高いマットが形成できる。

## 【0076】2. 実施形態2

本発明の静電塗布装置に包含されるマット化装置の別の例につき、構成の概略を図5に示す。図5において、図1～図3と同一の符号は、前記符号がこれらの図面において示す要素と同一の要素を示す。

【0077】図5に示すように、実施形態2に係るマッ

ト化装置102は、塗布ヘッド20の備えるノズルプレート62が、金属性の円盤に図5における上下方向に一系列に貫通孔であるノズル孔42を穿設したものであるほかは、実施形態1に係るマット化装置100と同様の構成を有する。

【0078】マット化装置102においては、マット化液の帯電滴はノズル孔42から吐出される。

【0079】マット化装置102は、実施形態1に係るマット化装置100の有する特長に加えて、金属性の円盤にノズル孔42を穿設するだけでノズルプレート62を作製できる故に、特に安価にノズルプレート62が作製できるという特長を有する。

## 【0080】3. 実施形態3

塗布ヘッドの内部に電圧印加電極を設けたマット化装置の一例につき、構成の概略を図6に示す。図6において、図1～図3と同一の符号は、前記符号がこれらの図面において示す要素と同一の要素を示す。

【0081】図6に示すように、実施形態3に係るマット化装置104は、板状の電圧印加電極16が、塗布ヘッド本体2の内部に、ノズルプレート6に対して平行に設けられ、電圧印加電極16が直流高圧電源8の負極に接続されているほかは、実施形態1に係るマット化装置100と同様の構成を有する。なお、電圧印加電極16は、直流高圧電源8の正極に接続されていてもよい。

【0082】塗布ヘッド10におけるマット化液室12内に貯留されたマット化液には、電圧印加電極16により、直流高圧電源8からの負の直流高電圧が印加される。また、電圧印加電極16とPS版Pとの間にも電界が発生する。したがって、実施形態1において説明したように、前記マット化液は、ノズル4の先端において円錐状のメニスカスを形成し、前記メニスカスがPS版Pとの間のクーロン力によって引き伸ばされて千切れ、球状の帯電滴が発生する。

【0083】マット化装置104は、電圧印加電極16により、マット化液に直流高電圧を印加しているから、実施形態1に係るマット化装置100と同様の特長を有するだけでなく、塗布ヘッド本体2、ノズルプレート6、およびノズル4を、プラスチックおよび絶縁性セラミックスのような絶縁性材料から形成することができる。したがって、塗布ヘッド本体2、ノズルプレート6、およびノズル4を一体に形成できる点でも好ましい。

## 【0084】4. 実施形態4

塗布ヘッドの内部に電圧印加電極を設けたマット化装置の別の例につき、構成の概略を図7に示す。図7において、図1～図3と同一の符号は、前記符号がこれらの図面において示す要素と同一の要素を示す。

【0085】図7に示すように、実施形態4に係るマット化装置106は、板状の電圧印加電極16が、塗布ヘッド本体2の内部に、ノズルプレート62に対して平行



に設けられ、電圧印加電極 16 が直流高圧電源 8 の負極に接続されているほかは、実施形態 2 に係るマット化装置 102 と同様の構成を有する。なお、電圧印加電極 16 は、直流高圧電源 8 の正極に接続されていてもよい。

【0086】マット化装置 106 は、実施形態 2 に係るマット化装置 102 と同様の特長を有し、さらに、塗布ヘッド本体 2 およびノズルプレート 62 を、プラスチックおよび絶縁性セラミックスのような絶縁性材料から形成することができる。したがって、塗布ヘッド本体 2 およびノズルプレート 62 を一体に形成できる点でも好ましい。

#### 【0087】5. 実施形態 5

前記マット化液室内をある周期で加圧するマット化液室加圧装置を設けたマット化装置の一例につき、構成の概略を図 8 に示す。図 8 において、図 1～図 3 と同一の符号は、前記図 1～図 3 において前記符号が示す要素と同一の要素を示す。

【0088】図 8 に示すように、実施形態 5 に係るマット化装置 108 は、有底円筒状の塗布ヘッド本体 20 と、塗布ヘッド本体 20 の開口部を覆蓋する円盤状のノズルプレート 24 と、塗布ヘッド 20 の開口側端部に被せられ、ノズルプレート 24 を固定するノズルプレート固定キャップ 22 とを備える。ノズルプレート 24 には、ノズル孔 26 が、図 8 における上下方向に沿って一列に穿設されている。そして、ノズルプレート固定キャップ 22 には、ノズルプレート 24 を装着したときに、ノズルプレート 24 におけるノズル孔 26 が設けられた部分が露出するように中央部に開口部 22A が設けられている。開口部 22A の縁部は、外側に向かって斜めに面取りされている。

【0089】塗布ヘッド本体 20 とノズルプレート 24 とノズルプレート固定キャップ 22 とにより、塗布ヘッド 30 が形成される。

【0090】塗布ヘッド本体 20 とノズルプレート 24 とにより囲まれる空間の内部には、円柱状のピストン 32 が配設され、ピストン 32 と塗布ヘッド本体 20 の底面との間には、ピストン 32 をノズルプレート 24 に向かって往復動させる圧電素子 34 とが設けられている。圧電素子 34 は、圧電素子 34 を一定周期でノズルプレート 24 に向かって伸縮させる駆動信号を印加する波形生成器（図示せず。）に接続されている。

【0091】ピストン 32 の側面と塗布ヘッド本体 20 の内側壁面との間の空間には、シリコンゴムなどの伸縮性の材料からなり、ピストン 32 と塗布ヘッド本体 20 との間からのマット化液の漏れを防ぐ円筒状の円筒形パッキン 36 が嵌装されている。円筒形パッキン 36 は、ピストン 32 をノズルプレート 24 に近接する方向および遠ざかる方向に案内するガイド部材としての機能も有する。

【0092】塗布ヘッド本体 20 は、高圧直流電源 8 の

負極に接続され、高圧直流電源 8 の正極は接地されている。なお、反対に、高圧直流電源 8 の正極を塗布ヘッド本体 20 に接続し、負極を接地してもよい。ピストン 32 と塗布ヘッド本体 20 とノズルプレート 24 と円筒形パッキン 36 とにより、マット化液室 28 が形成される。

【0093】なお、図 8 において、38 は、マット化液室 28 にマット化液を供給するマット化液供給流路を示す。

【0094】塗布ヘッド本体 20 に直流高電圧 V を印加すると、前記マット化液の帯電滴が、ある一定の周期 H<sub>z</sub> でノズル孔 26 から P S 版 P に向かって吐出される。そこで、前記周期 H<sub>z</sub> に同期して、圧電素子 34 に駆動信号を印加して伸縮させてピストン 32 を駆動し、マット化液室 28 を周期的に加圧することにより、ノズル孔 26 からマット化液が吐出される力をより強化できる。

【0095】マット化装置 108 は、マット化液を吐出する力が特に強いから、特に高粘度のマット化液を吐出できる。したがって、マット化装置 108 を用い、高粘度のマット化液を吐出して P S 版などのマット化を行なうことにより、直径に比較して特に高さの高いマットを形成することができる。

#### 【0096】

【実施例】（実施例 1）図 1 に示す構成を有するマット化装置 100 を用い、P S 版の製版面をマット化した。

【0097】マット化装置 100 においては、直径 70 mm のステンレス鋼製の円盤に、内径 50 μm、長さ 1000 μm の管状ノズル 4 を、1000 μm 間隔で一列に 31 個植設してノズルプレート 6 を作製した。そして、内径が 60 mm である有底円筒状の塗布ヘッド本体 2 の開口部に前記ノズルプレート 6 を固定して塗布ヘッド 10 を作製した。

【0098】塗布ヘッド本体 2 に、直流高圧電源 8 の正極を接続し、直流高圧電源 8 の負極を接地した。

【0099】そして、塗布ヘッド 10 を、帯状のアルミニウム薄板であるアルミニウムウェブ W を搬送するアルミニウムウェブ搬送装置 300 に固定した。

【0100】アルミニウムウェブ搬送装置 300 としては、図 9 において（A）および（B）に示すように、アルミニウムウェブ W の搬送方向 a に対して上流側端部に位置し、アルミニウムウェブ W を搬送方向 a に沿って搬送する搬送ローラ A2 および A4 と、前記搬送方向 a に対して下流側の端部に位置し、搬送ローラ A2 および A4 と協働してアルミニウムウェブ W を搬送方向 a に沿って搬送する搬送ローラ B2 および B4 と、搬送ローラ A2 と搬送ローラ B2 との間に設けられ、アルミニウムウェブ W を下方から支持する支持ローラ C と、搬送ローラ B2 および B4 の近傍に設けられ、塗布ヘッド 10 によってマット化したアルミニウムウェブを乾燥する熱風乾燥装置 D とを備えるものを用いた。

【0101】塗布ヘッド10は、図9に示すように、ノズル4の先端開口部がアルミニウムウェブ搬送装置300におけるアルミニウムウェブWの搬送経路である搬送面Tに50mmの間隔で相対し、しかもノズル4の配列方向がアルミニウムウェブWの搬送方向aに対して直角になるように、搬送面Tの上方における搬送ローラA2と熱風乾燥装置Dとの間に固定した。

【0102】また、支持ローラCとしては、接地された金属性ローラを用いた。

【0103】アルミニウムウェブ搬送装置300においては、アルミニウムウェブWを10m/分の速度で搬送した。

【0104】塗布ヘッド10の内部に、マット化液とし\*

\*て、メチルメタクリレート/エチルアクリレート/アクリル酸ソーダを68:20:12の仕込重量比で共重合して得られた共重合ポリマーの25%水溶液を100cc入れ、直流高圧電源8により、+6kVの直流を印加した。前記マット化液の水溶液の粘度は120mPa・s(25℃)であった。

【0105】アルミニウムウェブWは、30mmの幅でマット化された。マット化されたアルミニウムウェブWを顕微鏡で観察したところ、大きさが均一であり、底面の直径に対して高さの高い半球状のマットが均一な密度で形成されていることが判った。結果を表1に示す。

【0106】

【表1】

	マット化液		マット		備 考
	ポリマー濃度 (重量%)	粘度 (mPa・s)	平均直径 ( $\mu$ m)	平均高さ ( $\mu$ m)	
実施例 1	25	120	60	11	
比較例 1	25	120	—	—	吐出困難
比較例 2	13	25	150	4	

(比較例1) 図9に示すアルミニウムウェブ搬送装置300に、実施例1で用いた塗布ヘッド10に代え、図10に示すインクジェットヘッド200を固定して、アルミニウムウェブWのマット化を行なった。図10において(A)は、インクジェットヘッド200を軸線に沿って切断した断面を示し、(B)は、後述するノズルプレートUに向かってインクジェットヘッド200を見た正面形状を示す。

【0107】インクジェットヘッド200としては、図10に示すように、12個のノズル孔U2が穿設された円盤状のノズルプレートUと、前記ノズル孔U2のそれぞれに対応して設けられた塗布液室Sと、塗布液室Sの内部に設けられ、塗布液を瞬間的に加圧してノズル孔U2から滴状に吐出させる圧電素子Tとを備えるものを用いた。ノズル孔U2の孔径は40 $\mu$ mであった。また、マット化液は、実施例1に記載したのと同様のマット化液を用いた。

【0108】結果を表1に示す。表1に示すように、前記マット化液の吐出は困難であり、アルミニウムウェブWのマット化はできなかった。

【0109】(比較例2) マット化液として、実施例1に記載の共重合ポリマーの13%水溶液を用いた以外は、比較例1と同様にしてアルミニウムウェブWのマット化を行なった。

【0110】結果を表1に示す。

【0111】マット化液を吐出することはできたが、前記マット化液の滴がアルミニウムウェブWに付着したときに、大きく広がり過ぎ、十分な高さを有するマットを形成することができなかった。

【0112】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、前記マット化液のように粘度の高い塗布液を、単分散性の高い滴状に吐出でき、PS版のマット化に好適に使用できる静電塗布装置および静電塗布方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の静電塗布装置の一例であるマット化装置につき、構成の概略を示す断面図である。

【図2】図2は、図1に示すマット化装置の有するノズルプレートに向かって前記マット化装置を見たところを示す正面図である。

【図3】図3は、図1に示すマット化装置が備えるノズルの先端からマット化液が吐出するところを示す拡大図である。

【図4】図4は、図1に示すマット化装置が備えるノズルの先端からPS版までの距離をLとし、高圧直流電源により塗布ヘッド本体に印加される電圧をVとしたときの、マット化液の帯電滴が吐出されるときLとVとの関係を示すグラフである。

【図5】図5は、本発明の静電塗布装置に包含されるマット化装置の別の例につき、構成の概略を示す断面図である。

【図6】図6は、塗布ヘッド内部に電圧印加電極を設けたマット化装置の例につき、構成の概略を示す断面図である。

【図7】図7は、塗布ヘッド内部に電圧印加電極を設けたマット化装置の別の例につき、構成の概略を示す断面図である。

【図8】図8は、マット化液室内をある周期で加圧する

15

マット化液室加圧装置を設けたマット化装置の一例につき、構成の概略を示す断面図である。

【図9】図9は、実施例1、比較例1、および比較例2において使用されたアルミニウムウェブ搬送装置の構成を示す概略図である。

【図10】図10は、比較例1および2で使用されたインクジェットヘッドの構成を示す断面図および正面図である。

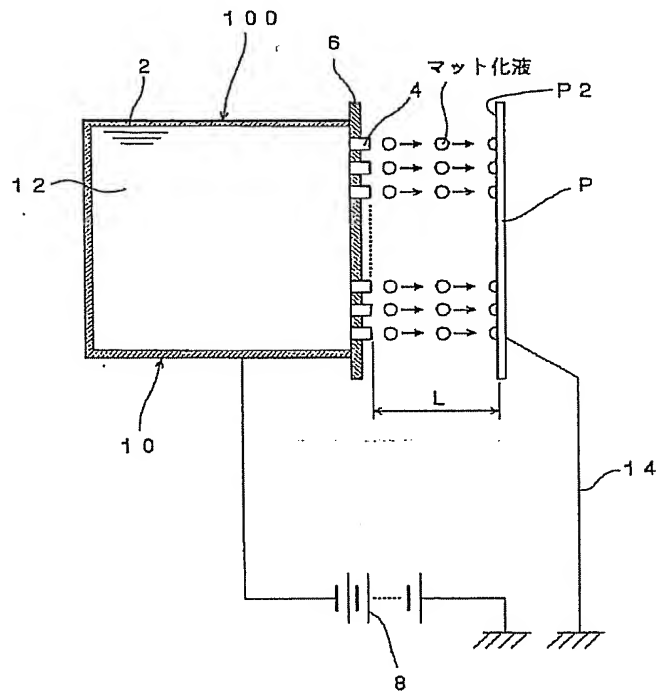
【符号の説明】

2 塗布ヘッド本体  
4 ノズル  
6 ノズルプレート  
8 直流高圧電源  
10 塗布ヘッド  
12 マット化液室

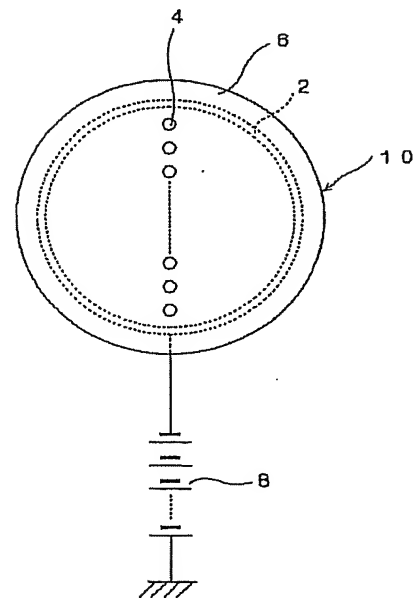
10

16 電圧印加電極  
20 塗布ヘッド本体  
22 ノズルプレート固定部材  
24 ノズルプレート  
26 ノズル孔  
28 マット化液室  
32 ピストン  
34 圧電素子  
36 円筒状パッキン  
42 ノズル孔  
62 ノズルプレート  
100 マット化装置  
102 マット化装置  
104 マット化装置  
106 マット化装置

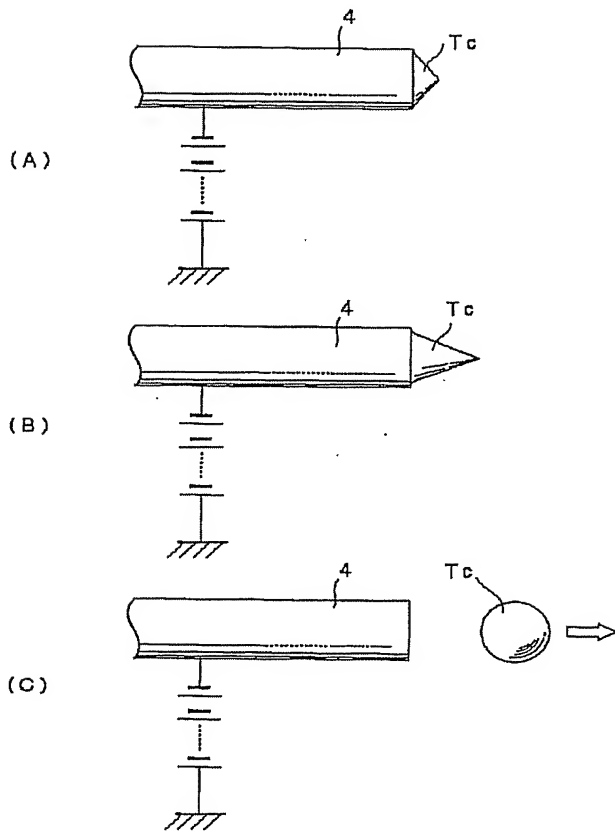
【図1】



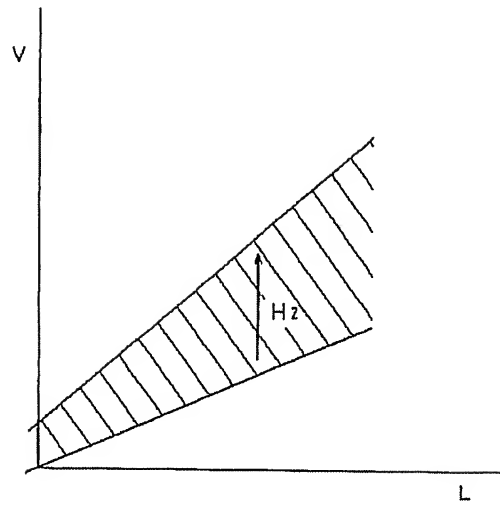
【図2】



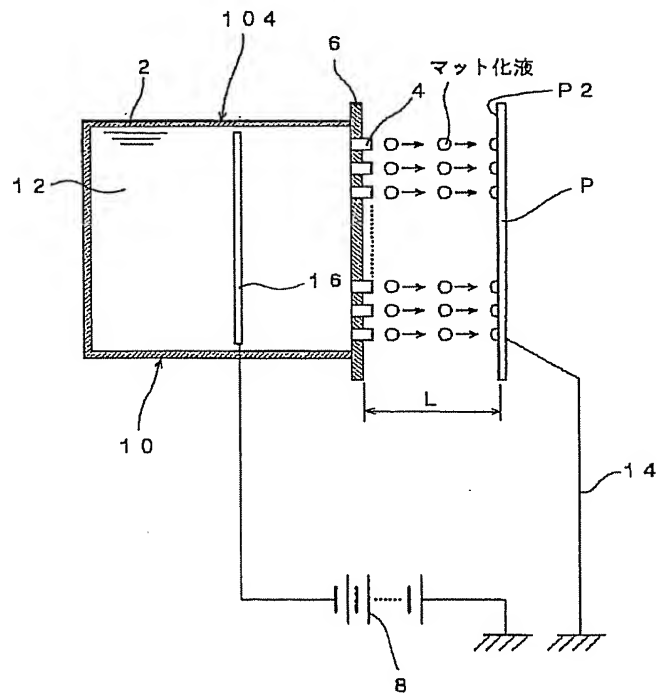
【図3】



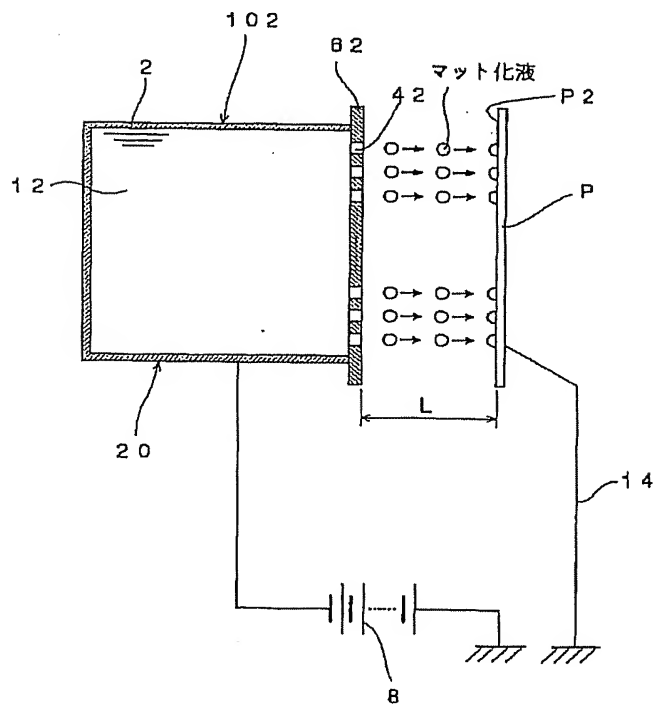
【図4】



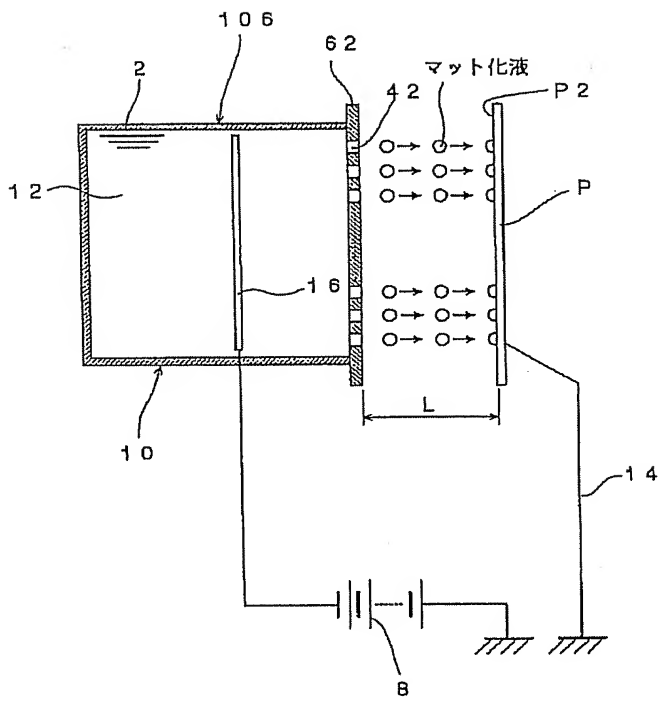
【図6】



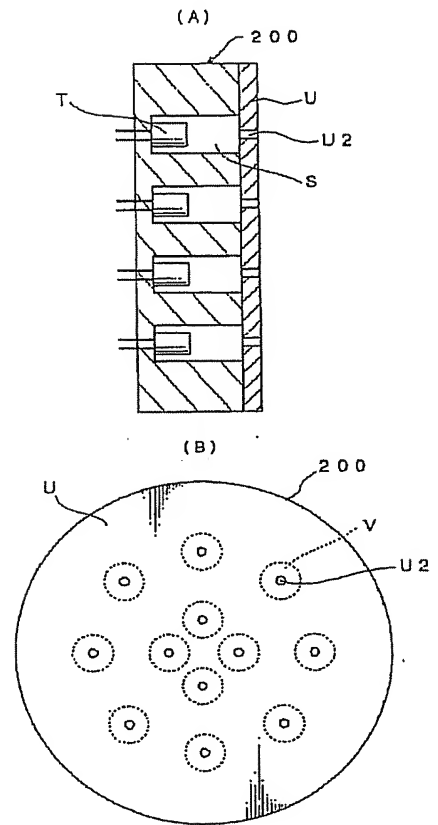
【図5】



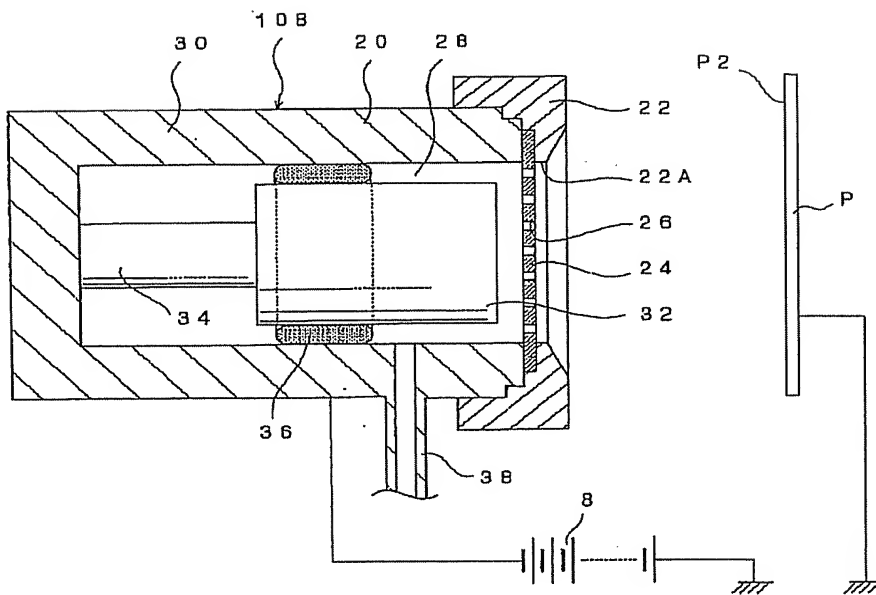
【図7】



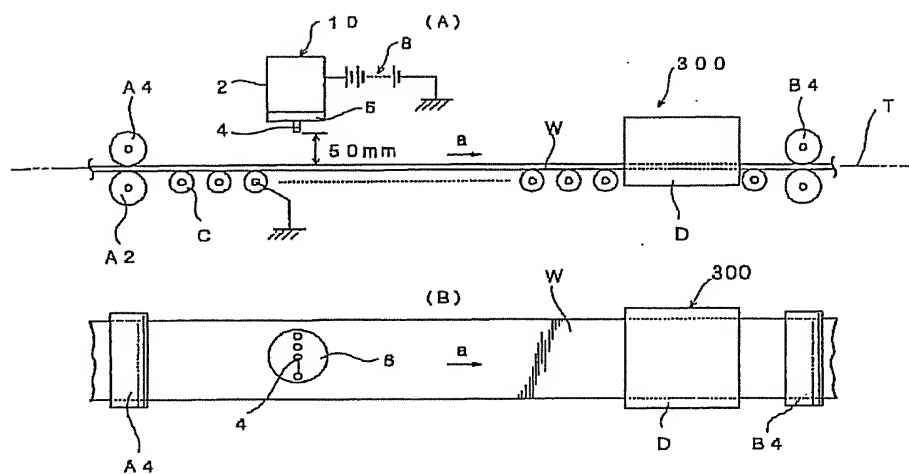
【図10】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C057 BD07  
 2H025 AB03 DA20 DA40  
 2H096 AA07 CA20 JA02  
 4D075 AA09 AA34 AA39 AA52 CA47  
 DA04 DA06 DB02 DB07 DB18  
 DB31 DC27 EA10  
 4F034 AA03 AA04 BA07 BA31 BB15